

## **Hands-on: Matéria ativa**

### **Professores:**

- Dr. [Rodrigo C. V. Coelho](#)
- Dr. [Alan C. Maioli](#)

### **Dias:**

- 2 a 6 de março de 2026
- Na tarde do dia 6, os participantes deste curso irão apresentar o que aprenderam no decorrer do evento.

### **Informações gerais:**

Neste curso vamos introduzir os conceitos fundamentais da matéria ativa, uma classe de sistemas fora do equilíbrio composta por unidades capazes de converter energia interna em movimento direcionado ou trabalho mecânico. Exemplos de matéria ativa incluem sistemas biológicos e artificiais, como bactérias, células, tecidos, enxames e partículas sintéticas autopropulsoras. A partir de modelos simples, exploraremos como processos estocásticos, atividade autopropulsora e interações coletivas dão origem a fenômenos emergentes como difusão anômala, separação de fase induzida pela atividade e transições de ordem. Espera-se que os participantes adquiram familiaridade com a modelagem e simulação numérica de partículas ativas, a análise de trajetórias e observáveis estatísticos (como o deslocamento quadrático médio), bem como com modelos paradigmáticos da área, como partículas Brownianas ativas e o modelo de Vicsek.

### **Conteúdo programático:**

1. Introdução: Como modelar bactérias e outros sistemas vivos?
2. Passeio aleatório e difusão.
3. Deslocamento quadrático médio. Comportamento subdifusivo, difusivo e superdifusivo.
4. Partículas Brownianas ativas.
5. Interação entre partículas e confinamento.
6. Separação de fase induzida pela atividade.
7. Modelo de Vicsek e transição de ordem.

### **Referências:**

- C. Bechinger et al. – Active particles in complex and crowded environments. Rev. Mod. Phys. 88, 045006 (2016).
- F. Toschi, and M. Sega. Flowing Matter. Series Soft and Biological Matter. Cham: Springer, 2019. DOI: 10.1007/978-3-030-23370-9.
- M. E. Cates and J. Tailleur. Motility-Induced Phase Separation. Annu. Rev. Condens. Matter Phys. 6, 1,219-244 (2015).
- Artigos diversos sobre os tópicos da ementa